

明 細 書

ホログラフィック記録媒体、ホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法及びアドレス方法

技術分野

[0001] この発明は、ホログラフィを利用して情報を記録／再生する際に用いるホログラフィック記録媒体、ホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法及びアドレス方法に関する。

背景技術

[0002] ホログラフィを利用して記録媒体に情報を記録するホログラフィック記録は、例えばレーザーダイオードからのレーザー光を、ビームスプリッタにより物体光と参照光とに分岐し、前記物体光を変調した情報光と前記参照光との干渉パターンによってホログラフィック記録媒体に情報を記録するものである。

[0003] 又、記録された情報の再生時には、ホログラフィック記録媒体に参照光を照射することにより、干渉パターンによる回折により情報が再生される。

[0004] 前記のような、ホログラフィック記録媒体の1つとして、例えば、特開2002-251745号公報に開示されるような、記録する情報に応じた2次元パターンを記録するための、各々にホログラフィック記録が可能な多数のピクセルからなる2次元情報ページが多重化されて設けられているホログラフィック記録媒体がある。

[0005] 上記のような、2次元パターンが記録された2次元情報ページをアドレスするために、上記特開2002-251745号公報記載の情報記録媒体では、2次元情報ページ内の特定の箇所にホログラム情報としてのアドレス情報を記録するようにしている。

[0006] 又、特開平11-311936号公報に記載される光情報記録媒体では、ホログラム層外の反射基板の反射面にアドレス情報を記録するようにしている。

[0007] 上記特開2002-251745号公報のように、ホログラム層にアドレス情報を記録した場合、アドレス動作が複雑となるという問題点がある。

[0008] 又、特開平11-311936号公報のように、ホログラム層外にアドレス情報を記録した場合は、ホログラムとアドレス情報との位置誤差が生じ易いという問題点がある。

発明の開示

- [0009] この発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、2次元情報ページ内に、簡単なアドレス動作によって検出できるようにアドレス情報を配置し、容易に2次元情報ページを識別することができるようにしたホログラフィック記録媒体、ホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法及びアドレス方法を提供することを目的とする。
- [0010] 本発明者は鋭意研究によって、2次元情報ページ毎にあるいは、複数の2次元情報ページからなるページ群毎に、ページ内の異なる位置にアドレス情報領域を設け、その位置から2次元情報ページを簡単なアドレス操作によって識別できることを見出した。
- [0011] 即ち、以下の本発明により上記目的を達成することができる。
- [0012] (1)多数のピクセルからなる2次元情報ページが、多重化してホログラフィック記録されているホログラフィック記録媒体であって、前記各2次元情報ページ毎にアドレスピクセル及びデータピクセルの信号が記録され、前記2次元情報ページ内の複数のピクセルが前記アドレスピクセルとして、その集合によりアドレス情報領域を構成し、該アドレス情報領域は、2次元情報ページ毎、又は複数の2次元情報ページからなるページ群毎に、該2次元情報ページ内での位置が異なって配置され、前記2次元情報ページ内の前記アドレス情報領域外のピクセルが、前記データピクセルとして2次元情報が記録されたデータ領域を構成していることを特徴とするホログラフィック記録媒体。
- [0013] (2)前記アドレスピクセルの集合と、前記データ領域における、前記アドレスピクセルの集合と同様のピクセルの集合とは、オンピクセル比率及びオンピクセル配列の少なくとも一方が異なることを特徴とする(1)のホログラフィック記録媒体。
- [0014] (3)前記アドレス情報領域は、前記データ領域に対してオンピクセルのオン又はオフの比率が異なることを特徴とする(2)のホログラフィック記録媒体。
- [0015] (4)前記データ領域におけるオンピクセル比率が50%とされ、且つ、アドレス情報領域のオンピクセル比率が50%未満又は50%を超えることを特徴とする(3)のホログラフィック記録媒体。

- [0016] (5)前記アドレス情報領域は、少なくとも9個のアドレスピクセルの集合を含むピクセルブロックからなり、このピクセルブロックの全部のアドレスピクセルがオン又はオフとされたことを特徴とする(3)又は(4)のホログラフィック記録媒体。
- [0017] (6)前記アドレス情報領域は同一ページ群内では同一位置に設けられ、且つ、同一ページ群内でのアドレス情報領域は、オン又はオフのピクセルの配列が前記2次元情報ページ毎に異なるようにされたことを特徴とする(1)乃至(4)のいずれかのホログラフィック記録媒体。
- [0018] (7)参照光と情報光との干渉によって記録が可能なホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法であって、前記ホログラフィック記録媒体に多数のピクセルからなる2次元情報ページを記録する際に、各2次元情報ページ内に、該2次元情報ページ毎、又は、複数の2次元情報ページからなるページ群毎に異なる位置に、複数のピクセルをアドレスピクセルとして、その集合からなるアドレス情報領域を形成し、前記2次元情報ページ内の前記アドレス情報領域以外のピクセルからなるデータ領域に、2次元情報を付与してホログラフィック記録することを特徴とするホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法。
- [0019] (8)前記アドレスピクセルの集合と、前記データ領域における、前記アドレスピクセルの集合と同様のピクセルの集合とは、オンピクセル比率及びオンピクセル配列の少なくとも一方が異なるように、アドレス情報をホログラフィック記録することを特徴とする(7)のホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法。
- [0020] (9)前記データ領域は、オンピクセル比率が50%とされ、又、前記アドレス情報領域は、オンピクセル比率が50%未満又は50%を超えていることを特徴とする(8)のホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法。
- [0021] (10)前記アドレス情報領域はアドレスピクセルから構成され、このアドレスピクセルの全部がオンピクセル又はオフピクセルとされていることを特徴とする(8)又は(9)のホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法。
- [0022] (11)前記アドレス情報領域を同一ページ群内では同一位置に設け、且つ、同一ページ群内でのアドレス情報領域には、2次元情報ページ毎に異なるオンピクセル配列とされたことを特徴とする(7)乃至(10)のいずれかのホログラフィック記録媒体

へのアドレス情報付加方法。

- [0023] (12)前記2次元情報ページを構成するアドレスピクセル及びデータピクセルは、前記情報光の光路上に配置された空間光変調器におけるピクセルにより表示されることを特徴とする(7)乃至(11)のいずれかのホログラフィック記録媒体のアドレス情報付加方法。
- [0024] (13)多数のピクセルからなる2次元情報ページが、多重化して参照光と情報光との干渉によりホログラフィック記録されていて、前記2次元情報ページ内に、前記ピクセルのうち複数のピクセルをアドレスピクセルとして、その集合からなるアドレス情報領域と、残りのピクセルからなり、2次元情報が記録可能なデータ領域とが設けられていて、前記アドレス情報領域は、各2次元情報ページ毎、又は、複数の2次元情報ページからなるページ群毎に、該2次元情報ページ内での異なる位置に設けられたホログラフィック記録媒体のアドレス方法であって、参照光又は検索光を、前記ホログラフィック記録媒体に照射して発生した回折光中での、前記アドレス情報領域からの光量により、目的の2次元情報ページを検出することを特徴とするホログラフィック記録媒体のアドレス方法。
- [0025] (14)前記データ領域はオンピクセル比率が50%で記録されていて、且つ、前記アドレス情報領域は、オンピクセル比率が50%未満又は50%を超えて記録されていて、前記アドレス情報領域を、データ領域及びアドレス情報領域での前記回折光の光量の差により検出することを特徴とする(13)のホログラフィック記録媒体のアドレス方法。
- [0026] (15)前記参照光又は検索光を、目的の2次元情報ページにおけるアドレス情報領域の範囲に絞って、2次元情報ページ毎に順次照射し、前記参照光又は検索光の照射領域とアドレス情報領域と一致したときに発生する回折光により目的の2次元情報ページを検出することを特徴とする(13)又は(14)のホログラフィック記録媒体のアドレス方法。
- [0027] (16)前記アドレス情報領域は、2次元情報ページ毎又は同一ページ群内での2次元情報ページ毎に異なるオンピクセル配列で記録されていて、前記アドレス情報領域の、前記2次元情報ページ内での位置を検出した後に、前記オンピクセル配列に

基づいて、目的の2次元情報ページを検出することを特徴とする(13)乃至(15)のいずれかのホログラフィック記録媒体のアドレス方法。

[0028] (17)多数のピクセルからなる2次元情報ページが、多重化してホログラフィック記録されていて、前記各2次元情報ページ毎に、アドレスピクセル及びデータピクセルの信号が記録され、前記2次元情報ページ内の複数のピクセルがアドレスピクセルとして、その集合によりアドレス情報領域を構成し、該アドレス情報領域は、2次元情報ページ毎又は複数の2次元情報ページからなるページ群毎に、該2次元情報ページ内での位置が異なって配置され、前記2次元情報ページ内の前記アドレス情報領域外のピクセルがデータピクセルとして、2次元情報が記録されたデータ領域を構成しているホログラフィック記録媒体の前記2次元情報を再生する装置であって、レーザー光を、ビームスプリッタにより物体光及び参照光に分岐し、前記参照光を前記ホログラフィック記録媒体に照射する参照光学系と、前記物体光を検索光として前記ホログラフィック記録媒体に照射する検索光学系と、この検索光学系の途中に設けられ、物体光を検索光として2次元情報ページ毎に順次照射するように変調する空間光変調器と、この検索光の照射により前記ホログラフィック記録媒体から発生する回折光を受光する光検出器と、この光検出器の出力により、目的の2次元情報ページを検出する制御装置と、を有してなり、前記空間光変調器は、前記2次元情報ページを表示可能な多数のピクセルを備え、且つ、前記物体光を、目的の2次元情報ページにおけるアドレス情報領域に相当するピクセルに絞って変調して検索光とするようにされたことを特徴とするホログラフィック記録再生装置。

[0029] (18)前記ホログラフィック記録媒体に記録された2次元情報ページにおける前記アドレス情報領域は、2次元情報ページ毎又は同一ページ群内での2次元情報ページ毎に異なるオンピクセル比率で記録されていて、前記制御装置は、前記空間光変調器における検索光の領域とアドレス情報領域とが一致したときの前記光検出器の出力から、該アドレス情報領域のオンピクセル比率を検出し、これにより目的の2次元情報ページを検出するようにされたことを特徴とする(17)のホログラフィック記録媒体の記録再生装置。

図面の簡単な説明

- [0030] [図1]本発明の実施の形態の例に係るホログラフィック記録媒体を用いるホログラフィック記録／再生装置を示す一部ブロック図を含む光学配置図である。
- [図2A]同ホログラフィック記録媒体に記録／再生される2次元情報ページのアドレス情報領域とデータ領域を示すマップである。
- [図2B]同他の2次元情報ページを示すマップである。
- [図2C]同更に他の2次元情報ページを示すマップである。
- [図2D]更に又他の2次元情報ページを示すマップである。
- [図3]同ホログラフィック記録／再生装置における光学要素の配置及び記録／再生パターンを示す模式図である。
- [図4]同ホログラフィック記録／再生装置において、2次元情報ページを検索する際の、検出領域と仮想センサ領域との関係を示す模式図である。
- [図5]仮想センサ領域での検出光量の和を示す線図である。
- [図6]同検出光量の差を示す線図である。
- [図7]前記ホログラフィック記録／再生装置における他のアドレス方法を示す模式図である。
- [図8]2次元情報ページ内におけるアドレス情報領域の位置と仮想センサ領域での検出光量との関係を示す線図である。
- [図9]本発明の実施の形態の第2例に係るホログラフィック記録／再生装置を示す一部ブロック図を含む光学系統図である。
- [図10]同ホログラフィック記録／再生装置におけるホログラフィック記録媒体に記録／再生される第1の2次元情報ページ群を示すマップである。
- [図11]同第2の2次元情報ページ群を示すマップである。
- [図12]同第3の2次元情報ページ群を示すマップである。
- [図13]同第4の2次元情報ページ群を示すマップである。
- [図14]同ホログラフィック記録／再生装置において、2次元情報ページ群を検索する場合のSLMにおける光変調状態を示すマップである。
- [図15]同検索方法を用いる場合のアドレス総数算出の説明のための模式図である。
- [図16]同アドレス総数とアドレス情報領域のサイズ(ピクセル数)との関係を示す線図

である。

[図17]同ホログラフィック記録媒体におけるアドレス情報領域のオンピクセル配置の組合せを示す線図である。

発明を実施するための最良の形態

[0031] 以下本発明の実施の形態の例を図面を参照して詳細に説明する。

[0032] 図1に示されるように、この発明の実施の形態の例に係るホログラフィック記録媒体12を含む、ホログラフィック記録／再生装置10は、レーザーダイオード等のレーザー光源14と、このレーザー光源14からのレーザー光のビーム径を拡大するためのビームエキスパンダ16と、このビームエキスパンダ16によってコリメート光とされたレーザー光を物体光及び参照光とに分岐するためのビームスプリッタ18と、このビームスプリッタ18によって分岐された物体光を前記ホログラフィック記録媒体12に導くための物体光学系20及び参照光を導くための参照光学系22とを備えて構成されている。

[0033] 前記物体光学系20には、前記ビームスプリッタ18側から空間光変調器(SLM)24と、ミラー26と、フーリエレンズ28とがこの順で配置されている。又、前記参照光学系22の途中には、ミラー30が配置されている。

[0034] 前記SLM24は、ビームスプリッタ18を透過した物体光に、2次元情報を付加して情報光とするものであり、例えば透過型液晶セルから構成されている。

[0035] 図1の符号32はホログラフィック記録媒体12の、前記参照光及び情報光に対する位置制御をするためのポジションコントローラ、34は前記参照光及び／又は前記情報光によって形成された、ホログラムから2次元ページ情報を再生するためのCCD、36はホログラフィック記録媒体12とCCD34との間に配置されたフーリエレンズ、38は前記レーザー光源14、ポジションコントローラ32を制御すると共に、前記CCD34の出力信号が入力される制御装置を示す。

[0036] 前記ホログラフィック記録媒体12には、2次元情報ページが、多重化されてホログラフィック記録が可能なようにされている。

[0037] 前記SLM24は、2次元情報に応じて、例えば図2Aに示されるように、オンピクセル(図2Aにおいて白抜きで表示)及びオフピクセルからなる2次元パターンを、入射する物体光に付与し、これがホログラフィック記録媒体12に入射され、ここで参照光との

干渉によって、多数(図2Aにおいては $8 \times 8 = 64$)のピクセルからなる2次元情報ページ40Aが、ホログラフィック記録されるようにしている。

[0038] 更に詳細には、図3に示されるように、前記2つのフーリエレンズ28、36は共焦点CFPを有し、前記SLM24、フーリエレンズ28、共焦点CFP、フーリエレンズ36及びCCD34は、フーリエレンズ28、36の焦点距離 f の間隔で配置された、いわゆる4f光学系とされていて、SLM24に形成されたパターン(2次元情報)は物体光によって転送され、共焦点CFPにおいて完全にフーリエ変換され、更に2枚目のフーリエレンズ36を通過した後に、CCD34上で結像し、元の画像が再現される構成となっている。前記ホログラフィック記録媒体12は、原則として物体光の光路上の任意の位置に置くことが可能であるが、この実施の形態の例では、前記共焦点CFPの位置に配置され、いわゆるフーリエホログラムとなるようにされている。

[0039] なお、前記SLM24上及びCCD34上に結像したパターン(2次元情報)は、各ピクセル毎に情報が分離して表示されているが、ホログラフィック記録媒体12内の記録領域においては、干渉パターンとして且つ、多重化されて記録されているので、2次元情報を構成するピクセル毎の分離はできない。

[0040] ここで、前記オンピクセル及びオフピクセル及び後述のオンピクセル比率について説明する。

[0041] 前記SLM24は、入射光を所定の光路へ射出させることができ、且つその所定光路への射出をピクセル毎に制御できるが、その射出可能な状態のピクセルは「オン状態」と表現され、入射した光が吸収されるか所定の光路以外へ方向へ反射又は散乱され、所定の光路への射出ができないときにそのピクセルは「オフ状態」とであると表現される。

[0042] 前記オン状態にあるピクセルを「オンピクセル」、オフ状態にあるピクセルを「オフピクセル」と表わすものとする。又、前記のようなSLM24は、通常、オン・オフの切り換えが可能な数十万個から数百万個のピクセルによって構成されていて、全ピクセル数に対するオンピクセルの数の比を「オンピクセル比率」と定義する。

[0043] 更に、SLM24の全ピクセルのうちの一部からなるピクセル群を考え、このピクセル群に含まれる全ピクセル数に対する、該ピクセル群のうちオン状態にあるピクセルの

比を、前記ピクセル群のオンピクセル比率と定義する。

- [0044] 前記図2Aに示される2次元情報ページ40Aは、その左上に16個のアドレスピクセルからなるアドレス情報領域42Aが形成され、図2B～図2Dに示されるように、他のページのアドレス情報領域42B～42Dは、2次元情報ページ40B、40C、40D毎に異なる位置に形成されている。又、前記2次元情報ページ40A～40Dにおいて、前記アドレス情報領域42A～42Dを除いた他のピクセルはデータピクセルとされ、2次元情報が記載されるデータ領域44A～44Dとされている。
- [0045] 前記アドレス情報領域42A～42Dとデータ領域44A～44Dとは、光検出器、CCD等によって識別できるように、オンピクセル比率が異なっている。例えば、一般的に、データ領域44A～44Dは微分符号化のためにオンピクセル比率が50%となるようにされている。一方、前記アドレス情報領域42A～42Dは、オンピクセル比率が50%未満又は50%を超えるようにされている。
- [0046] この場合、アドレス情報領域42A～42Dは16個のアドレスピクセルから構成されているので、これらの任意の一部又は全部をオンピクセルあるいはオフピクセルとした場合、同数でないようにすれば、オンピクセル比率は50%未満又は50%を超えることになる。
- [0047] この実施の形態の例では、オンピクセル比率を100%、即ち、16個のアドレスピクセル全てをオンピクセルとしている。
- [0048] 又、アドレス情報領域42A～42Dは、図2B～図2Dに示されるように、前記2次元情報ページに対して、その位置が図において斜め右下方方向に1ピクセルずつずれるように形成されている。即ち、2次元情報ページ毎に異なる位置に、アドレス情報領域42が形成されている。
- [0049] 前記CCD34は、そのピクセルにより2次元情報ページを再生するが、例えば図4(A)において2点鎖線で示される検出領域46内の16ピクセルのみをモニタするようにされ、制御装置38においては、図4(B)に示されるように、前記16ピクセルをブロック1～ブロック4に4等分割した仮想センサ領域46A～46D内での各4ピクセルの検出光量の和 $1(=A3+A4+B3+B4)+2(=A5+A6+B5+B6)+3(=C3+C4+D3+D4)+4(=C5+C6+D5+D6)$ を、図5のようにホログラム番号順又は時

間順に演算して、これが最大値となったとき、アドレスしたことにしている。

- [0050] ここで、A、B、C、D及び3、4、5、6は2次元情報ページでのピクセルアドレス番号であり、A3、A4、・・・、D5、D6はそのアドレスのピクセルにおける光出力を示す。
- [0051] 次に、上記ホログラフィック記録／再生装置10において、ホログラフィック記録媒体12にホログラフィック記録された2次元情報ページのいずれかにアドレスする過程について説明する。
- [0052] アドレス時には、前記物体光学系20は、空間光変調器24によってレーザー光が遮断されるようにしておく。次に、参照光学系22から参照光を、ホログラフィック記録媒体12に照射すると、2次元情報ページに記録されたパターンに応じて回折光が発生し、これがフーリエレンズ36を通してCCD34に入力する。CCD34では、2次元情報ページを再生することになる。
- [0053] 参照光学系22から、参照光を、その入射角度変化(角度多重)、ホログラフィック記録媒体12の移動(シフト多重)、参照光の位相変調パターンを変化(位相光路多重)等によって、多重化されているホログラムを次々に再生させると、多数のホログラム再生像が次々とCCD34上に現われる。
- [0054] 例えば、図2Cに示される2次元情報ページ40C(ホログラム3)にアドレスしたい場合、対応するアドレス情報領域はC3〜F6を対角ピクセルとする正方形(16ピクセル)であるので、CCD34は前述の如く、中央の16ピクセルのみをモニタするようにしておく。
- [0055] 前述のように、CCD34上には、ホログラム再生像が次々と現われ、ホログラム3が再生されたときだけ、モニタしている16ピクセルの検出光量の和が最大値(図5において縦軸の数値が16のとき)となり、これによってホログラム3にアドレスすることができる。
- [0056] なお、前記実施の形態の第1例に係るホログラフィック記録／再生装置10において、制御装置38において、図6に示されるように、ブロック1とブロック3の光量の差を演算すれば、演算結果が0(但し負から正へ横軸を横切るとき)となる点が目的のアドレスを与えることになる。このように、複数の演算過程を組み合わせることによって、より精度の高いアドレスの検出を行なうことができる。

- [0057] 次に、他のアドレス方法について説明する。
- [0058] このアドレス方法においては、図7に示されるように、アドレス情報領域の大きさを例えば $8 \times 8 = 64$ ピクセルとし、これを、2次元情報ページ41内で左上から4ピクセルずつ右下へシフトさせながらホログラムを割り当てたとする。図7において、符号48Aー48Dは、ホログラム1ー4でのアドレス情報領域を示す。
- [0059] CCD34においては、検出した再生像(図7に示されるように全体が $24 \times 24 = 576$ ピクセル)を左上から右下へ走査しながら、アドレス情報領域43Aー43Dの全64ピクセルの光量の和をモニタする。このとき、各ホログラム1ー4におけるアドレス情報領域43Aー43D以外のデータ領域ではオンピクセル比率が50%だとすると、走査している場所と64ピクセルの光量の和との関係は、図8に示されるようになる。
- [0060] 図8において、nはモニタしている64ピクセルの左上となる先頭ピクセルの番号を表わし、又、ホログラム1ー5を示すグラフは、各々、 $n=1, 5, 9, 13, 17$ において鋭いピークとなり、各々アドレスの検出が可能であることが分かる。
- [0061] 同様にして、任意のホログラム番号を検出することができ、与えられた再生像からその2次元情報ページのアドレスを検出することもできる。
- [0062] 次に、図9に示される、本発明の実施の形態の第2例に係るホログラフィック記録／再生装置50について説明する。
- [0063] このホログラフィック記録／再生装置50は、前記図1のホログラフィック記録／再生装置10に対して、前記情報光の回折光を受光するフォトダイオードからなる光検出器52を設けた点及びアドレス情報領域の位置を同一とする複数の2次元情報ページを、同一の2次元情報ページ群とし、同一の2次元情報ページ群内のアドレス情報領域では2次元情報ページ毎に異なるオンピクセル配列とした点において相違する。他の構成は同一であるので、図1におけると同一の符号を付することにより説明を省略するものとする。
- [0064] この実施の形態の例において、2次元情報ページは、図10(A)ー(C)、図11(A)ー(D)、図12(A)ー(D)、図13(A)ー(D)に示されるように、全ピクセル数が $9 \times 9 = 81$ 、アドレス情報領域が $3 \times 3 = 9$ のピクセルから構成されている。
- [0065] 図10(A)ー(D)に示されるように、第1の2次元情報ページ群56では、いずれの2

次元情報ページ56A～56Dにも、図において左上のコーナー部に9個のアドレスピクセルからなるアドレス情報領域57A～57Dがそれぞれ配置されている。

[0066] 又、第2の2次元情報ページ群58では、図11(A)～(D)に示されるように、前記第1の2次元情報ページ群56におけるアドレス情報領域57A～57Dに対して、図において斜め右下にXY方向各1ピクセルずれた位置で、2次元情報ページ58A～58Dに各々アドレス情報領域59A～59Dが設けられている。

[0067] 又、図12(A)～(D)に示される第3の2次元情報ページ群60を構成する2次元情報ページ60A～60Dには、前記アドレス情報領域59A～59Dに対して、更に斜め右下に2ピクセルずれた位置でアドレス情報領域61A～61Dがそれぞれ設けられている。

[0068] 更に、図13(A)～(D)に示される第4の2次元情報ページ群62を構成する2次元情報ページ62A～62Dには、前記アドレス情報領域61A～61Dに対して、更に斜め右下に3つずれて位置(右下コーナー部)でアドレス情報領域63A～63Dがそれぞれ設けられている。

[0069] 前記アドレス情報領域57A、59A、61A、63Aは、それぞれ9つのアドレスピクセルが全てオンピクセル(オンピクセル比率100%)とされている。

[0070] 又、アドレス情報領域57B、59B、61B、63Bは、いずれも、9個のアドレスピクセルのうち7個がオンピクセル(オンピクセル比率 $7/9=78\%$)とされている。

[0071] 又、アドレス情報領域57C、59C、61C、63Cでは、9個のアドレスピクセルのうち2個がオンピクセル(オンピクセル比率 $2/9=22\%$)とされている。

[0072] 更に又、アドレス情報領域57D、59D、61D、63Dは、いずれもオンピクセル比率 $0/9=0\%$ とされている。

[0073] この実施の形態の例に係るホログラフィック記録／再生装置50において、2次元情報ページを高速検索する過程について説明する。

[0074] まず、前記SLM24において、目的の2次元情報ページが属する2次元情報ページ群、例えば第3の2次元情報ページ群60におけるアドレス情報領域61A～61Dの位置のピクセルのみをオンピクセルとして、物体光を変調して(絞って)検索光とする。

[0075] これによって、検索光は、ホログラフィック記録媒体12の位置で回折光となり、前記

光検出器52に入力される。

- [0076] 再生された画像では、2次元情報ページ群毎に、アドレス情報領域の位置が異なるので、図14に示されるように、再生された第3の2次元情報ページ群60においてのみ、SLM24でのオンピクセルの領域とアドレス情報領域61A〜61Dが重なり、そのときの光検出器52の出力は、オンピクセル比率が100%、78%、22%、0%のいずれかとなり、例えばオンピクセル比率が100%又は78%のときは図14にて実線で示されるように、上向きのピーク、22%又は0%のときは破線で示されるように谷状となる。いずれの場合でも、50%未満又は50%を超える数値となる。
- [0077] 従って、検索光の照射領域での光検出器52の出力が50%とならないときは、目的の2次元情報ページが第3の2次元情報ページ群60に属するとして検索される。
- [0078] なお、この実施の形態の例の場合も、目的の2次元情報ページ群を検索する際に、図7、図8に示されるように、CCD34における再生画像でのアドレス情報領域に相当するピクセルを例えば左上から右下に走査するようにしてもよい。
- [0079] 次に、第3の2次元情報ページ群60から、目的の2次元情報ページを検索する。この場合、検索された第3の2次元情報ページ群60を構成する2次元情報ページ60A〜60Dのアドレス情報領域61A〜61Dでのオンピクセル比率によって検索する。
- [0080] 即ち、目的が、2次元情報ページ60Cの場合、そのアドレス情報領域61Cのオンピクセル比率は22%であるので、光検出器52の出力から、オンピクセル比率22%の2次元情報ページを検索すればよいことになる。
- [0081] なお、アドレス情報領域は9個のアドレスピクセルから構成されているのでオンピクセル比率は10段階に設定でき、且つ、9は奇数であるので全段階でオンピクセル比率が50%とならない。従って、光検出器52は、入力信号を10段階にわたって識別できるものであればよく、従来の検出器によって十分識別可能である。ここでは、オンピクセル比率の多段設定も、オンピクセル配列(後述)の一態様とする。
- [0082] 又、上記実施の形態の例において、各2次元情報ページのピクセル数が $9 \times 9 = 81$ であり、且つアドレス情報領域は $3 \times 3 = 9$ のアドレスピクセルより構成されているが、本発明はこれに限定されるものでなく、全ピクセル数及びアドレスピクセルの数は記録すべき2次元情報ページの数に応じて増減させればよい。

- [0083] なお、全ピクセル数からアドレスピクセル数を減じたデータピクセルの数が奇数の場合は、オンピクセル比率を50%とするためにデータピクセルを1個間引くという操作をする。
- [0084] ここで、上記のように、アドレス情報領域からの総検出光量のみによってアドレスする場合の表現可能なアドレス数について説明する。
- [0085] 図15に示されるように、2次元情報ページ70が $N \times N$ ピクセル、そのうちのアドレス情報領域72が $N_a \times N_a$ ピクセルから構成されているとすると、2次元情報ページ70内においてアドレス情報領域72は、 $(N - N_a + 1)$ 通りの位置を取り得る。
- [0086] 一方、アドレス情報領域72内のオンピクセル数は、 $0 \sim N_a^2$ の間の整数が全て許されるので、 $(N_a^2 + 1)$ 通りの階調表現が可能である。但し、アドレス情報領域72内のピクセル数が偶数の場合、オンピクセル比率がデータ領域におけると同じ50%になり得るので、この場合は除くようにする。
- [0087] 従って、アドレス情報領域における階調表現のパターン数は、次の(1)式
$$N_a^2 + a \quad (a \text{は} N_a \text{が奇数のとき} 1, \text{偶数のとき} 0) \quad \dots (1)$$
となる。
- [0088] 以上により、アドレス情報領域からの総検出光量のみによってアドレスする場合のアドレス総数は、
$$(N - N_a + 1) \times (N_a^2 + a) \quad \dots (2)$$
で示されるようになる。
- [0089] 又、2次元情報ページ群のためのアドレス総数は、 $(N - N_a + 1)$ となる。
- [0090] 上記の N_a に対するアドレス総数は、図16に示されるようになり、SLMが1Mpixelの場合、1600万通りのアドレス総数を得るためには、アドレス情報領域は $N_a \times N_a = 135 \times 135$ ピクセルが必要となる。これは、2次元情報ページ全体の1.7%の領域を占める。
- [0091] 上記実施の形態の例において、2次元情報ページ群内での各2次元情報ページは、そのアドレス情報領域を構成するアドレスピクセルのオンピクセル比率によって特定されるようになっているが、本発明はこれに限定されるものでなく、オンピクセル比率及び／又はオンピクセルの配列(オンピクセルパターン)によって、2次元情報ページ

を特定できるようにしてもよい。

[0092] この場合、図17に示されるように、アドレス情報領域Aを構成する9個のアドレスピクセルのうちのオンピクセルパターンによって、512通りのアドレスが可能となる。

[0093] なお、表1に示されるように、アドレス情報領域の全アドレスピクセル数 $A (=Na^2)$ で表現できるパターン数 C_B は、 $A=16$ で53771986個、 $A=25$ で、34225520640個となる。

[0094] [表1]

Na	5	4	3
$A=Na^2$	25	16	9
B	${}_AC_B$	${}_AC_B$	${}_AC_B$
0	1	1	1
1	25	16	9
2	300	120	36
3	2300	560	84
4	12650	1820	126
5	53130	4368	126
6	177100	8008	84
7	480700	11440	36
8	1081575	12870	9
9	2042975	11440	1
10	3268760	8008	
11	4457400	4368	
12	5200300	1820	
13	5200300	560	
14	4457400	120	
15	3268760	16	
16	2042975	1	
17	1081575		
18	480700		
19	177100		
20	53130		
21	12650		
22	2300		
23	300		
24	25		
25	1		
$\Sigma {}_AC_B$	33554432	52666	512
$(N-Na+1)$	1020	1021	1022
総アドレス数	34225520640	53771986	523264

[0095] 一方、現在入手可能なSLMは1Mpixel($N=1024$)程度のものであり、例えば1T

B(terabyte)の記録媒体を実現するためには、最低800万個、好ましくは1600万個のホログラムを記録する必要がある、2次元情報ページにおける全ピクセル数を $N \times N$ としたとき、アドレス数(オンピクセルパターンの数)は $N - Na + 1$ 通りとなり、表1に示されるように、 $A = Na^2 = 4 \times 4 = 16$ ピクセルのアドレス情報領域であれば、アドレス数 $\sum_A C_B \times (N - Na + 1)$ が約5377万個あって、十分に使用することができることが分かる。なお、 $A = 16$ 、 $B = 8$ のとき、オンピクセル比率が50%になるので削除してある。

[0096] この実施の形態の例では、まずアドレス情報領域からの光量を光検出器52によって検出して、オンピクセル比率が50%未満又は50%超えのアドレス情報領域が2次元情報ページ内の特定位置にあるホログラムだけを抜き出し、次に、各アドレス情報領域のオンピクセルパターンを検出することによって、高速アクセスが可能となる。

[0097] 又、この場合、前記実施の形態の第1例と比較して、アドレス情報領域内部でのピクセル配列を識別する必要がある、アドレス動作の高速化という点からは、該実施の形態の第1例の場合よりも不利であるが、光ディスク等のように全てのアドレス情報がデジタルデータとして記録媒体に記録されている場合に比べれば、以前アドレス動作は高速化することができる。

[0098] なお、上記実施の形態の例では、1600万以上のアドレス総数を表現するために必要な最小のアドレス情報領域を16ピクセルとしているが、これよりも大きなピクセル数のアドレス情報領域を用いてもよい。

[0099] 例えば、 $Na = 5$ 、即ち $5 \times 5 = 25$ ピクセルからなるアドレス情報領域を用いて、 $B = 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21$ のピクセルパターンのみを利用することができる。このとき、表現可能なピクセルパターン数が、最小の $B = 3$ の場合に合わせて、前記Bのそれぞれの値(3, ..., 21)において2300通りのピクセル配列を用いれば、表現可能なアドレス総数は $2300 \times 7 \times 1020 = 1642$ 万2000通りとなって、1600万通りを超えることになる。

[0100] これにより、16ピクセルの場合の、 $Na^2 + 1 = 17$ 階調を検出するよりも、検出精度がラフでよく、又、記録媒体全体にアドレスを配分する際に2300のアドレス群を単位として分類することができるので、例えば光ディスクというセクターのような概念を導入することができる。

産業上の利用の可能性

- [0101] 本発明は上記のように構成したので、2次元情報ページ内に、簡単なアドレス動作によって検出できるようにアドレス情報を配置し、容易に2次元情報ページを識別することができるという優れた効果を有する。

請求の範囲

- [1] 多数のピクセルからなる2次元情報ページが、多重化してホログラフィック記録されているホログラフィック記録媒体であって、
- 前記各2次元情報ページ毎にアドレスピクセル及びデータピクセルの信号が記録され、前記2次元情報ページ内の複数のピクセルが前記アドレスピクセルとして、その集合によりアドレス情報領域を構成し、該アドレス情報領域は、2次元情報ページ毎、又は複数の2次元情報ページからなるページ群毎に、該2次元情報ページ内での位置が異なって配置され、前記2次元情報ページ内の前記アドレス情報領域外のピクセルが、前記データピクセルとして2次元情報が記録されたデータ領域を構成していることを特徴とするホログラフィック記録媒体。
- [2] 請求項1において、前記アドレスピクセルの集合と、前記データ領域における、前記アドレスピクセルの集合と同様のピクセルの集合とは、オンピクセル比率及びオンピクセル配列の少なくとも一方が異なることを特徴とするホログラフィック記録媒体。
- [3] 請求項2において、前記アドレス情報領域は、前記データ領域に対してオンピクセル比率が異なることを特徴とするホログラフィック記録媒体。
- [4] 請求項3において、前記データ領域におけるオンピクセル比率が50%とされ、且つ、アドレス情報領域のオンピクセル比率が50%未満又は50%を超えることを特徴とするホログラフィック記録媒体。
- [5] 請求項3又は4において、前記アドレス情報領域は、少なくとも9個のアドレスピクセルの集合を含むピクセルブロックからなり、このピクセルブロックの全部のアドレスピクセルがオン又はオフとされたことを特徴とするホログラフィック記録媒体。
- [6] 請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記アドレス情報領域は同一ページ群内では同一位置に設けられ、且つ、同一ページ群内でのアドレス情報領域は、オン又はオフのピクセルの配列が前記2次元情報ページ毎に異なるようにされたことを特徴とするホログラフィック記録媒体。
- [7] 参照光と情報光との干渉によって記録が可能なホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法であって、
- 前記ホログラフィック記録媒体に多数のピクセルからなる2次元情報ページを記録

する際に、各2次元情報ページ内に、該2次元情報ページ毎、又は、複数の2次元情報ページからなるページ群毎に異なる位置に、複数のピクセルをアドレスピクセルとして、その集合からなるアドレス情報領域を形成し、前記2次元情報ページ内の前記アドレス情報領域以外のピクセルからなるデータ領域に、2次元情報を付与してホログラフィック記録することを特徴とするホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法。

- [8] 請求項7において、前記アドレスピクセルの集合と、前記データ領域における、前記アドレスピクセルの集合と同様のピクセルの集合とは、オンピクセル比率及びオンピクセル配列の少なくとも一方が異なるように、アドレス情報をホログラフィック記録することを特徴とするホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法。
- [9] 請求項8において、前記データ領域は、オンピクセル比率が50%とされ、又、前記アドレス情報領域は、オンピクセル比率が50%未満又は50%を超えていることを特徴とするホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法。
- [10] 請求項8又は9において、前記アドレス情報領域はアドレスピクセルから構成され、このアドレスピクセルの全部がオンピクセル又はオフピクセルとされていることを特徴とするホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法。
- [11] 請求項7乃至10のいずれかにおいて、前記アドレス情報領域を同一ページ群内では同一位置に設け、且つ、同一ページ群内でのアドレス情報領域には、2次元情報ページ毎に異なるオンピクセル配列とされたことを特徴とするホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法。
- [12] 請求項7乃至11のいずれかにおいて、前記2次元情報ページを構成するアドレスピクセル及びデータピクセルは、前記情報光の光路上に配置された空間光変調器におけるピクセルにより表示されることを特徴とするホログラフィック記録媒体のアドレス情報付加方法。
- [13] 多数のピクセルからなる2次元情報ページが、多重化して参照光と情報光との干渉によりホログラフィック記録されていて、前記2次元情報ページ内に、前記ピクセルのうち複数のピクセルをアドレスピクセルとして、その集合からなるアドレス情報領域と、残りのピクセルからなり、2次元情報が記録可能なデータ領域とが設けられていて、

前記アドレス情報領域は、各2次元情報ページ毎、又は、複数の2次元情報ページからなるページ群毎に、該2次元情報ページ内での異なる位置に設けられたホログラフィック記録媒体のアドレス方法であって、

参照光又は検索光を、前記ホログラフィック記録媒体に照射して発生した回折光中の、前記アドレス情報領域からの光量により、目的の2次元情報ページを検出することを特徴とするホログラフィック記録媒体のアドレス方法。

[14] 請求項13において、前記データ領域はオンピクセル比率が50%で記録されていて、且つ、前記アドレス情報領域は、オンピクセル比率が50%未満又は50%を超えて記録されていて、前記アドレス情報領域を、データ領域及びアドレス情報領域での前記回折光の光量の差により検出することを特徴とするホログラフィック記録媒体のアドレス方法。

[15] 請求項13又は14において、前記参照光又は検索光を、目的の2次元情報ページにおけるアドレス情報領域の範囲に絞って、2次元情報ページ毎に順次照射し、前記参照光又は検索光の照射領域とアドレス情報領域と一致したときに発生する回折光により目的の2次元情報ページを検出することを特徴とするホログラフィック記録媒体のアドレス方法。

[16] 請求項13乃至15のいずれかにおいて、前記アドレス情報領域は、2次元情報ページ毎又は同一ページ群内での2次元情報ページ毎に異なるオンピクセル配列で記録されていて、前記アドレス情報領域の、前記2次元情報ページ内での位置を検出した後に、前記オンピクセル配列に基づいて、目的の2次元情報ページを検出することを特徴とするホログラフィック記録媒体のアドレス方法。

[17] 多数のピクセルからなる2次元情報ページが、多重化してホログラフィック記録されていて、前記各2次元情報ページ毎に、アドレスピクセル及びデータピクセルの信号が記録され、前記2次元情報ページ内の複数のピクセルがアドレスピクセルとして、その集合によりアドレス情報領域を構成し、該アドレス情報領域は、2次元情報ページ毎又は複数の2次元情報ページからなるページ群毎に、該2次元情報ページ内での位置が異なって配置され、前記2次元情報ページ内の前記アドレス情報領域外のピクセルがデータピクセルとして、2次元情報が記録されたデータ領域を構成している

ホログラフィック記録媒体の前記2次元情報を再生する装置であって、

レーザー光を、ビームスプリッタにより物体光及び参照光に分岐し、前記参照光を前記ホログラフィック記録媒体に照射する参照光学系と、

前記物体光を検索光として前記ホログラフィック記録媒体に照射する検索光学系と

、

この検索光学系の途中に設けられ、物体光を検索光として2次元情報ページ毎に順次照射するように変調する空間光変調器と、

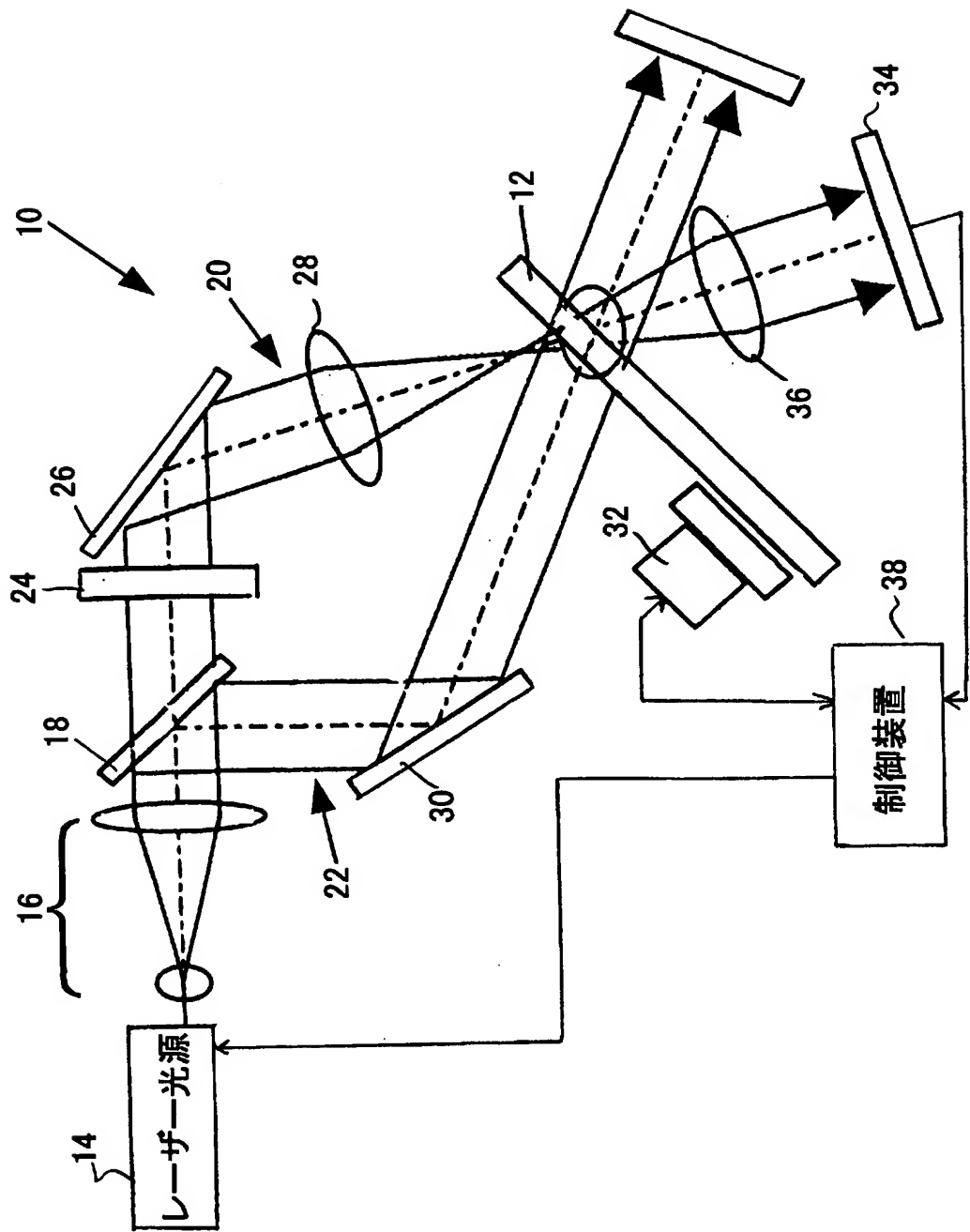
この検索光の照射により前記ホログラフィック記録媒体から発生する回折光を受光する光検出器と、

この光検出器の出力により、目的の2次元情報ページを検出する制御装置と、を有してなり、

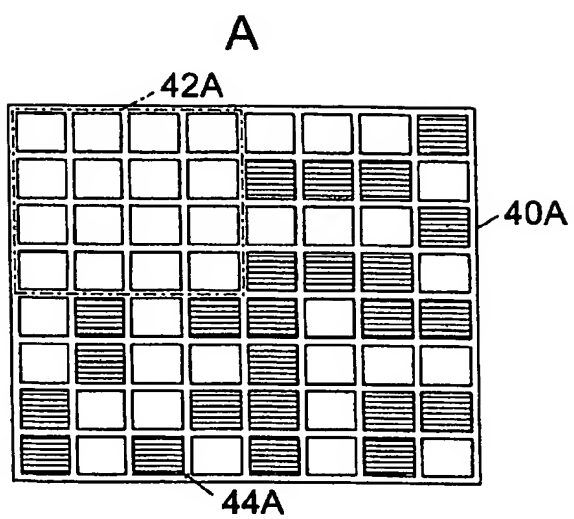
前記空間光変調器は、前記2次元情報ページを表示可能な多数のピクセルを備え、且つ、前記物体光を、目的の2次元情報ページにおけるアドレス情報領域に相当するピクセルに絞って変調して検索光とするようにされたことを特徴とするホログラフィック記録再生装置。

- [18] 請求項17において、前記ホログラフィック記録媒体に記録された2次元情報ページにおける前記アドレス情報領域は、2次元情報ページ毎又は同一ページ群内での2次元情報ページ毎に異なるオンピクセル比率で記録されていて、前記制御装置は、前記空間光変調器における検索光の領域とアドレス情報領域とが一致したときの前記光検出器の出力から、該アドレス情報領域のオンピクセル比率を検出し、これにより目的の2次元情報ページを検出するようにされたことを特徴とするホログラフィック記録媒体の記録再生装置。

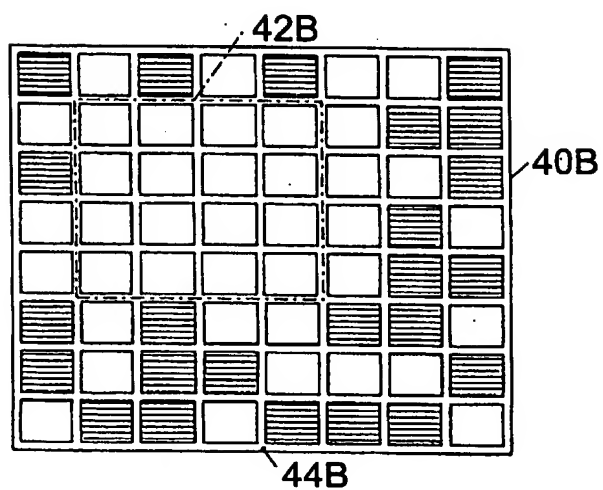
[図1]



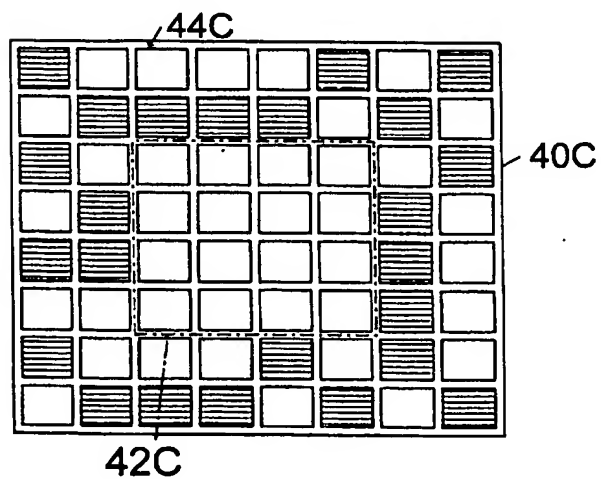
[図2A]



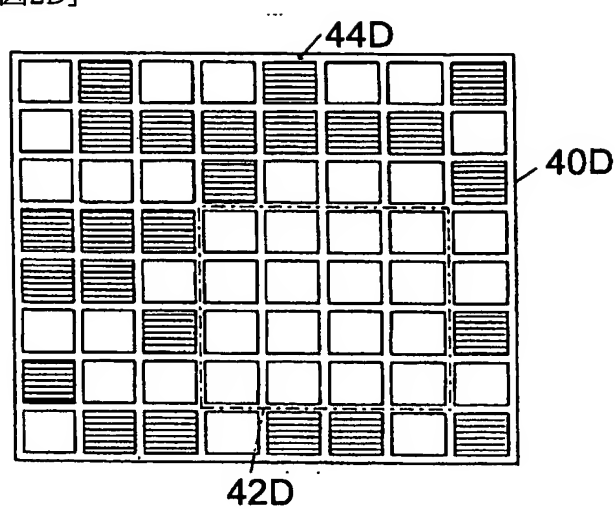
[図2B]



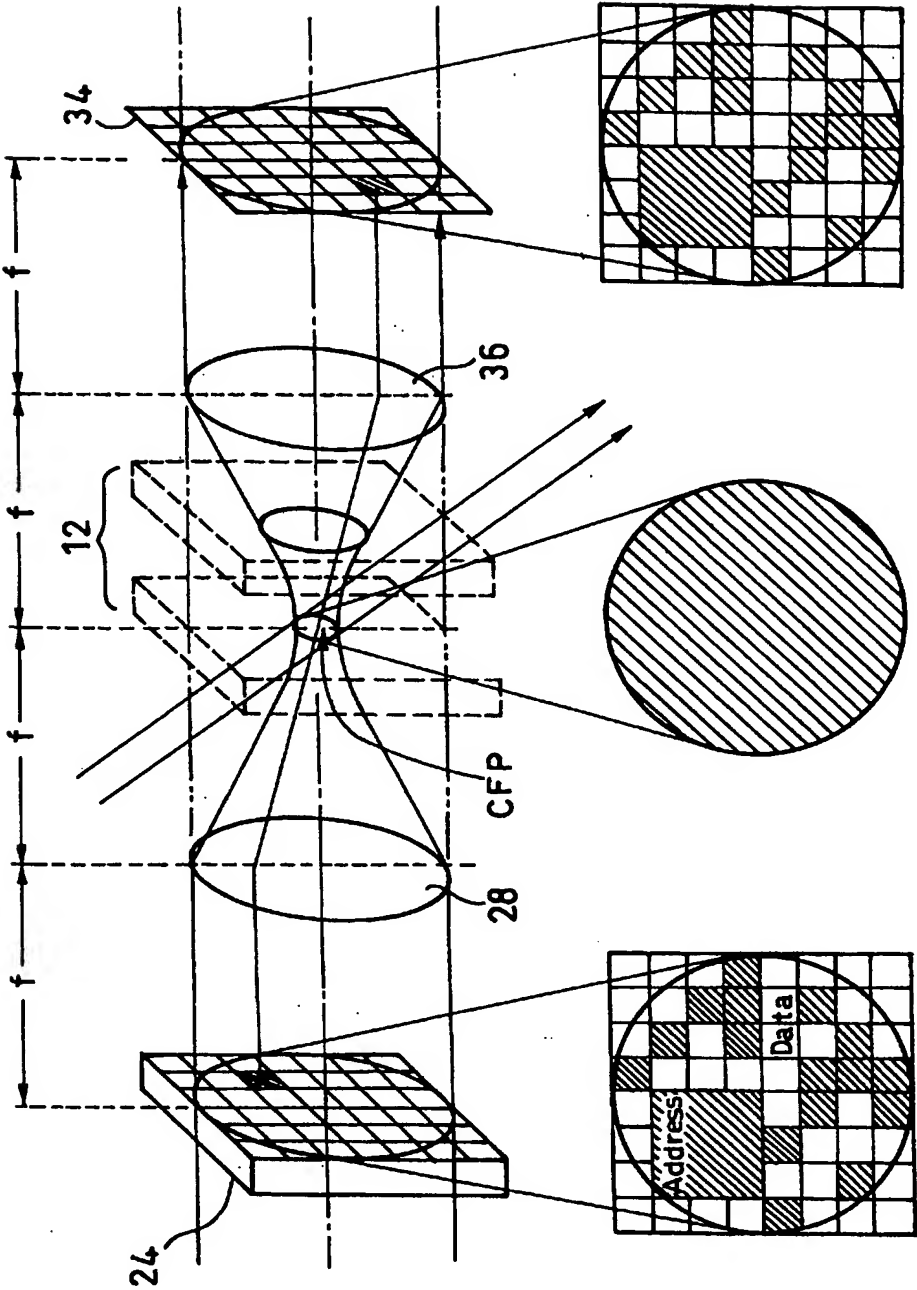
[図2C]



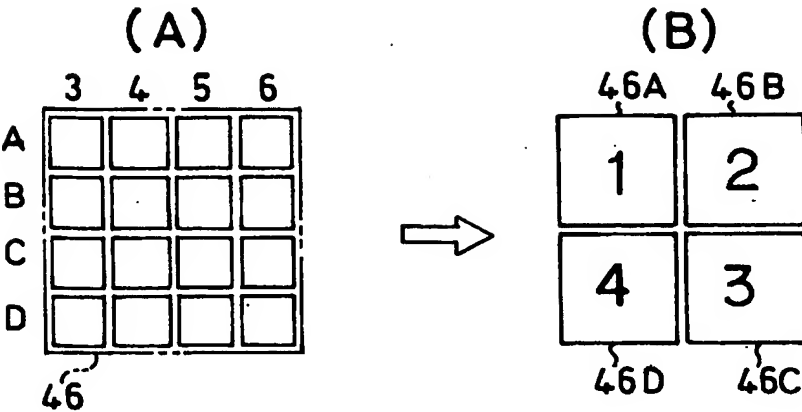
[図2D]



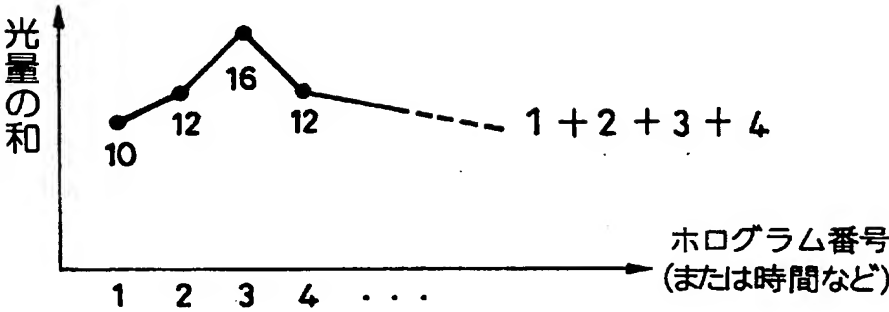
[図3]



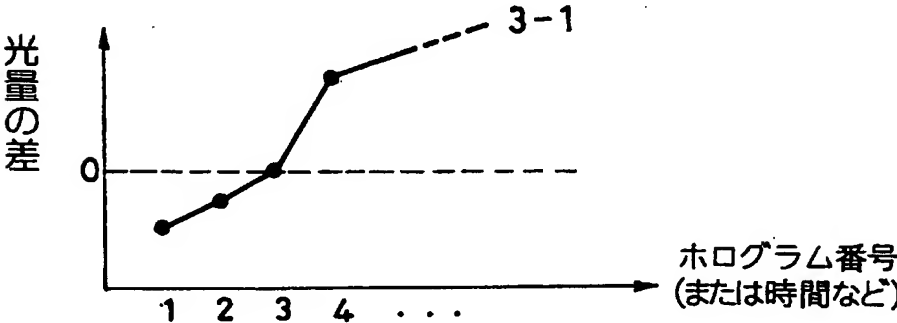
[図4]



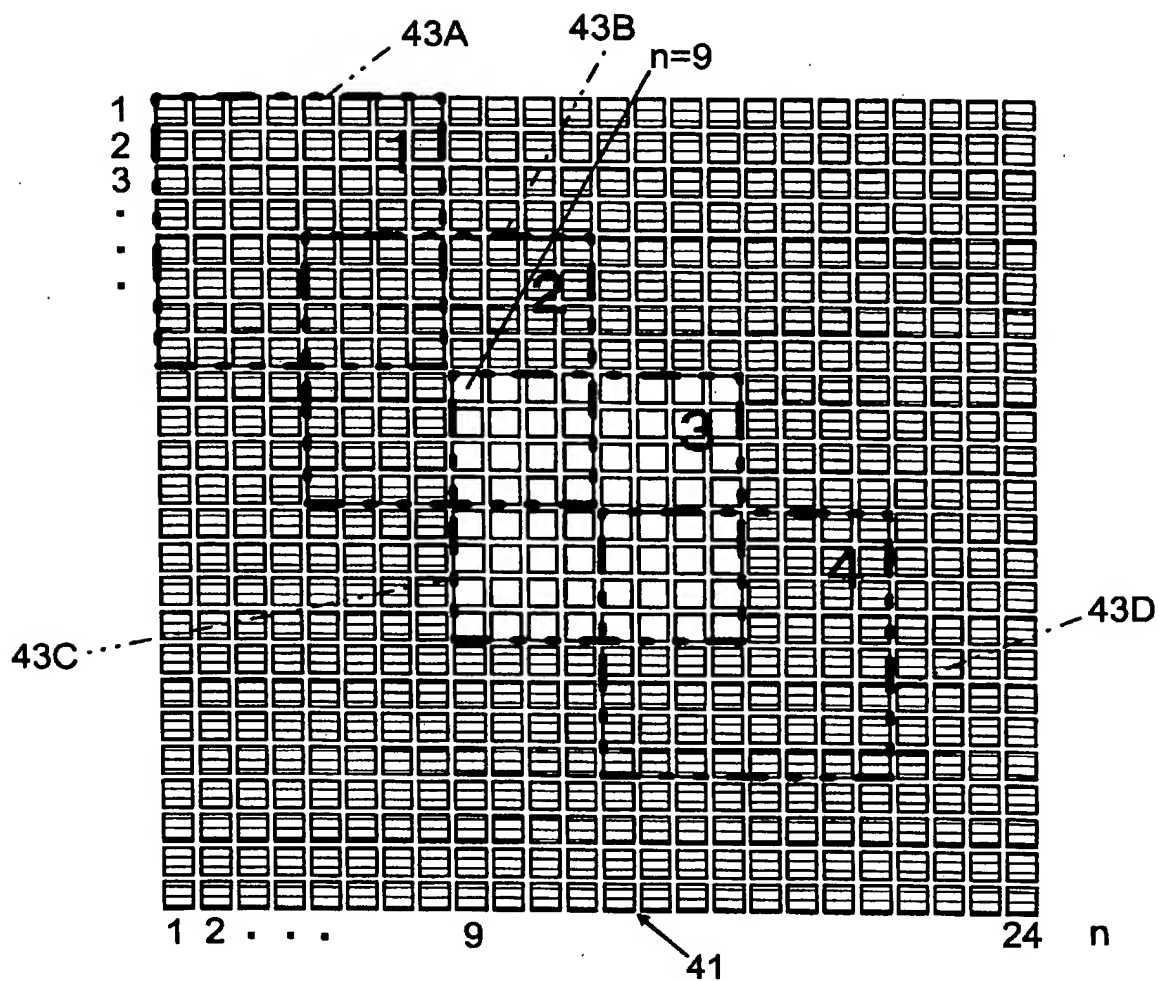
[図5]



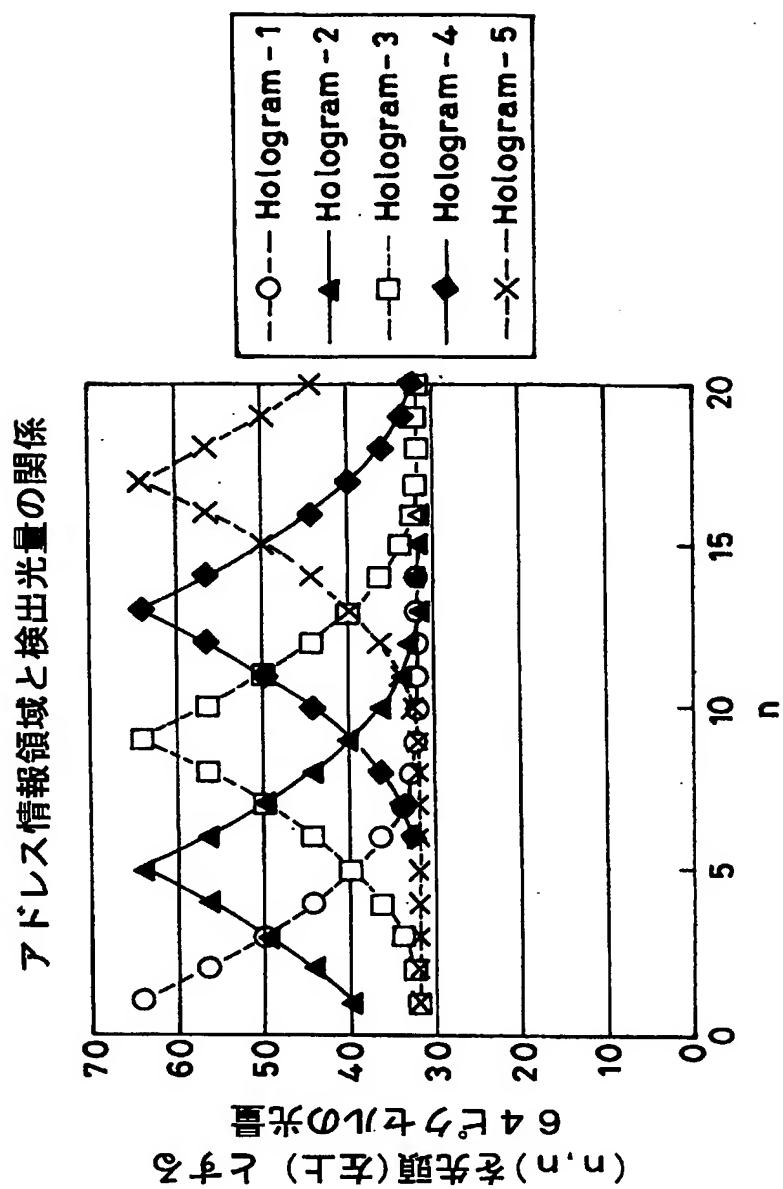
[図6]



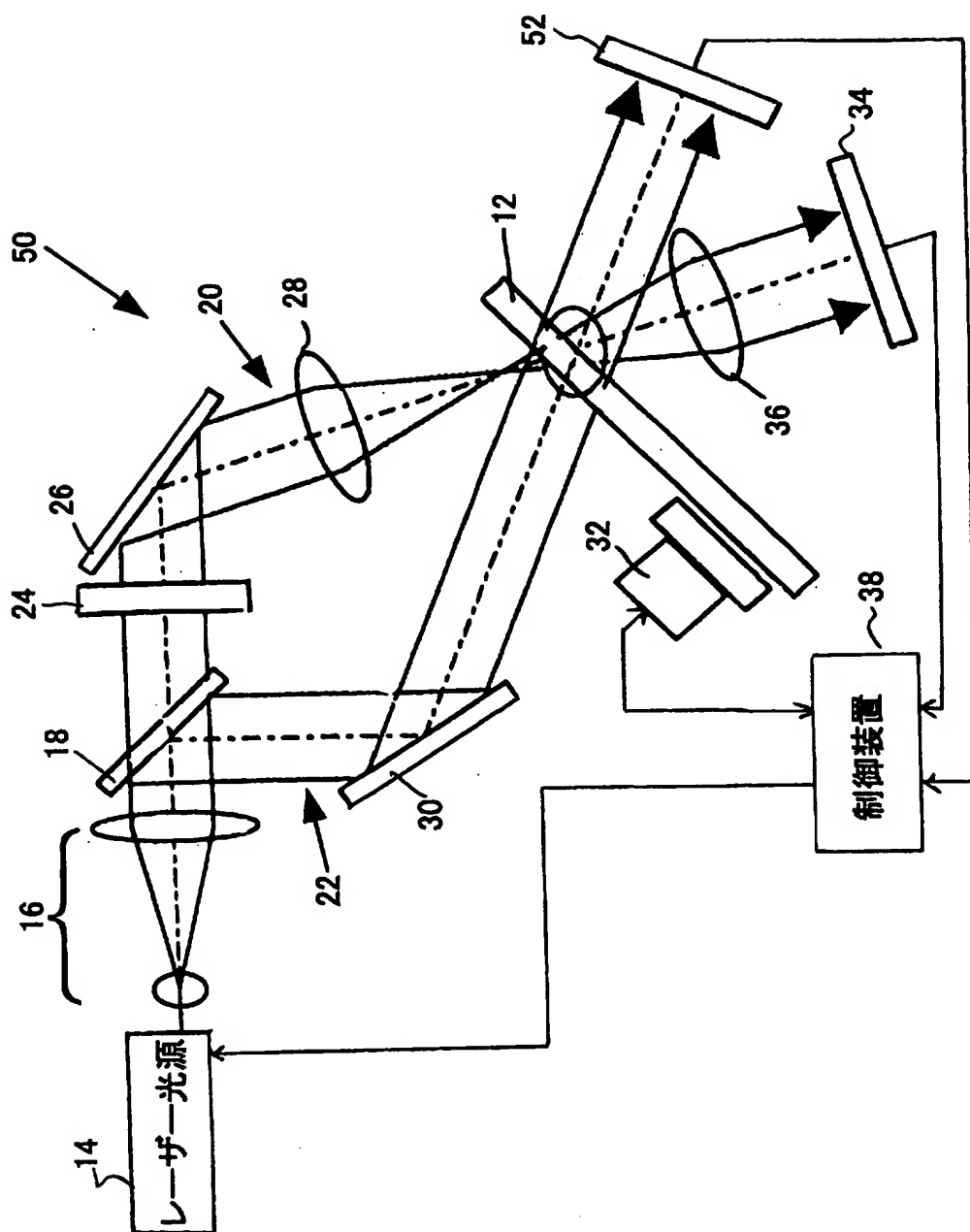
[図7]



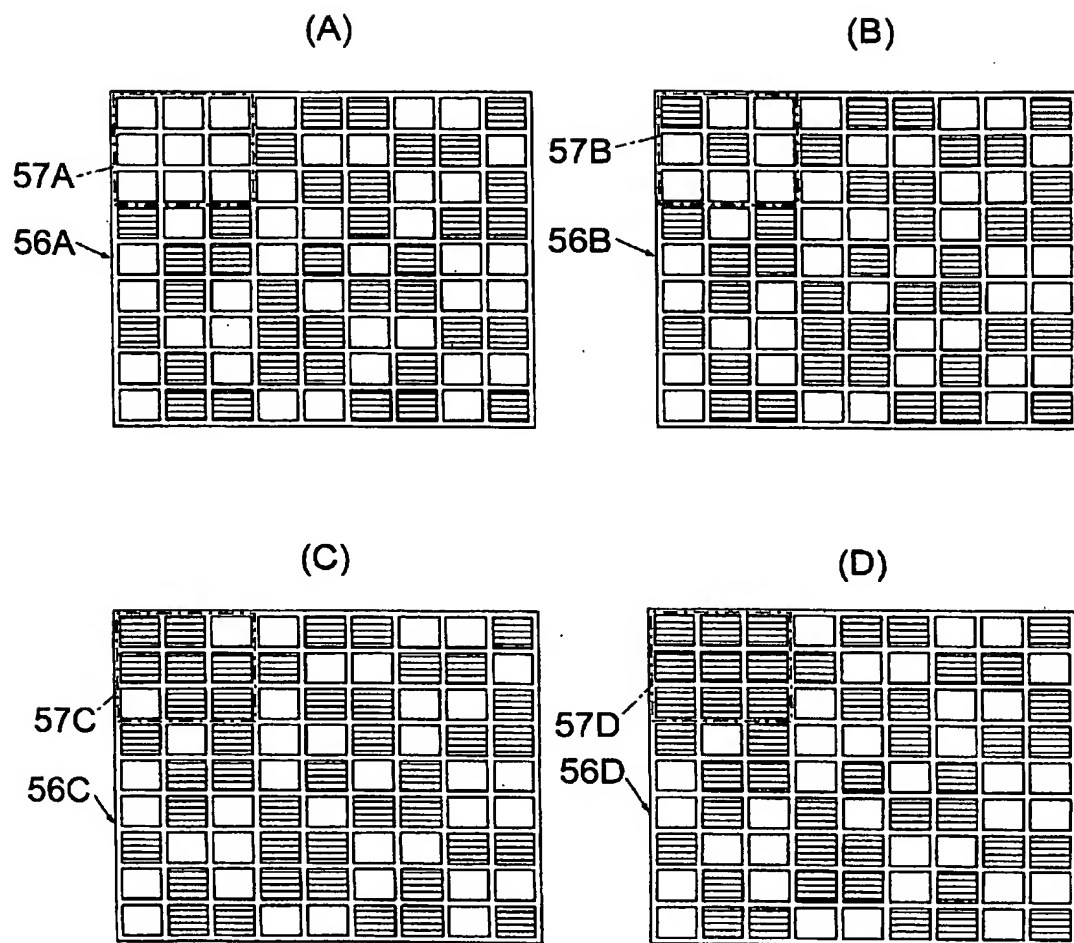
[図8]



[图9]

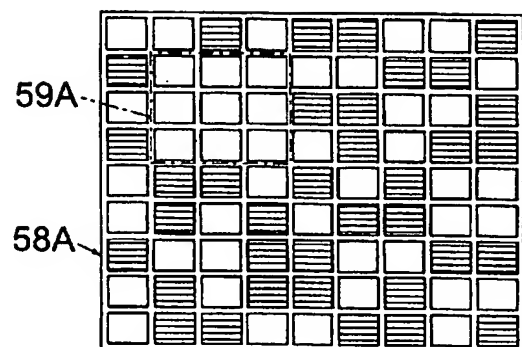


[図10]

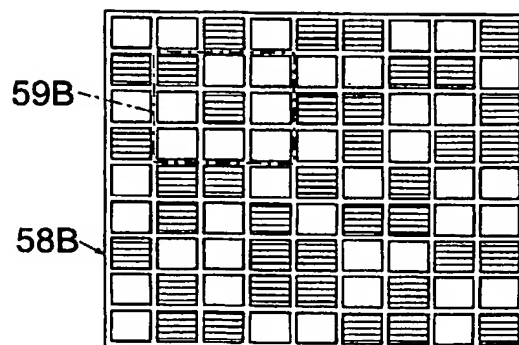


[図11]

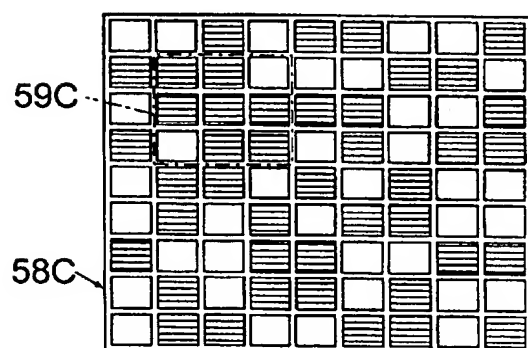
(A)



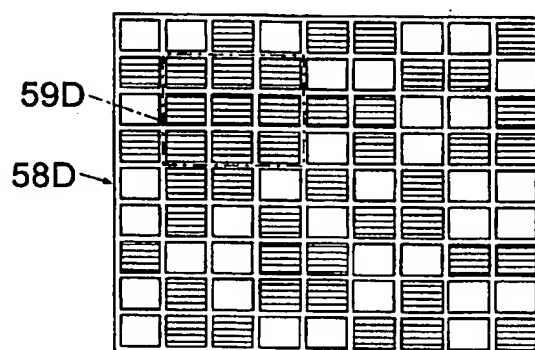
(B)



(C)

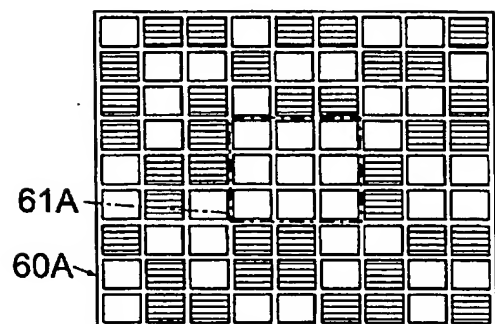


(D)

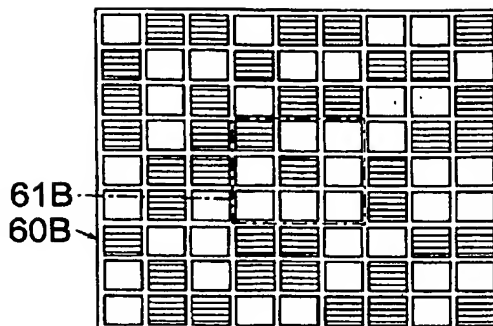


[図12]

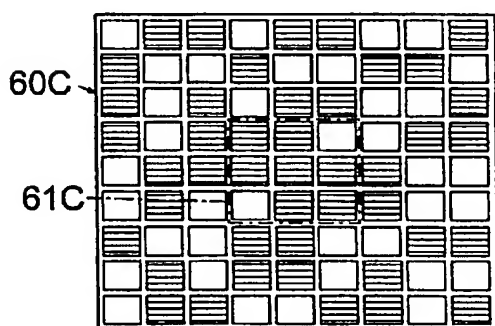
(A)



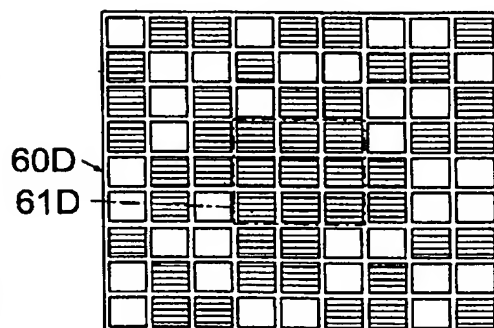
(B)



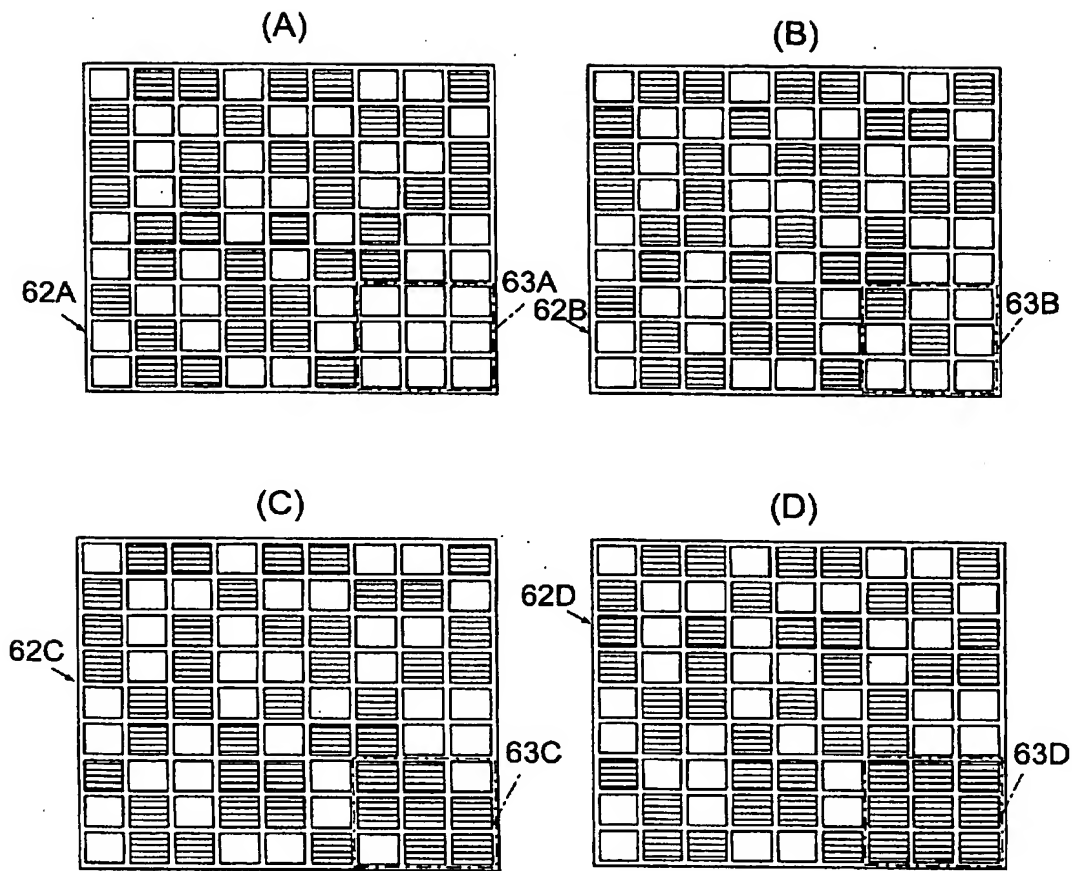
(C)



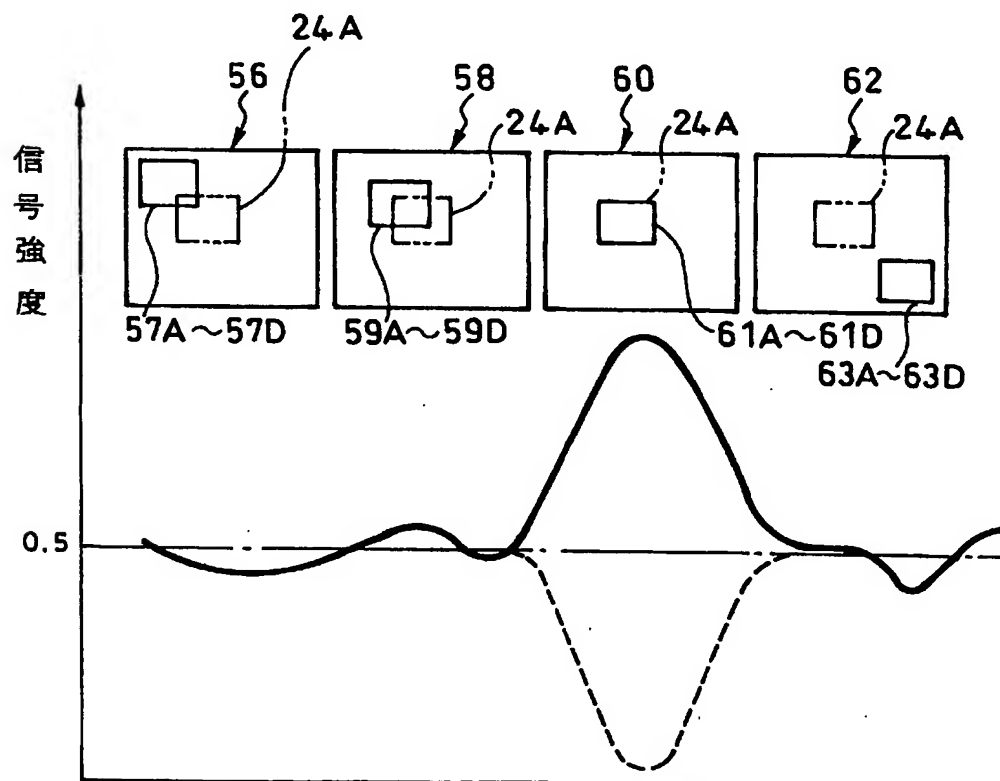
(D)



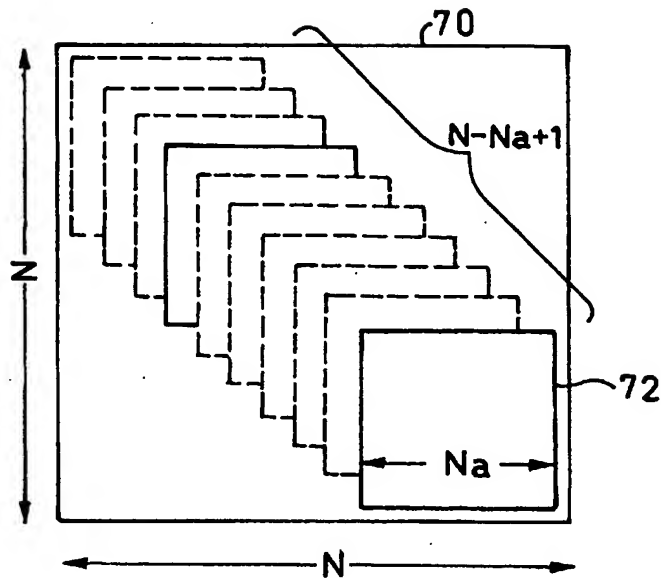
[図13]



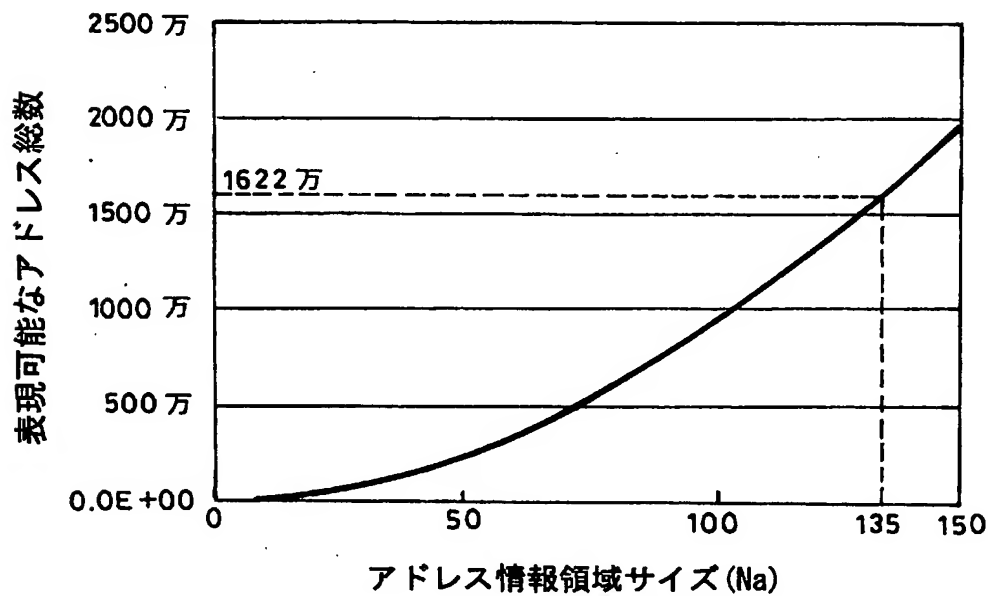
[図14]



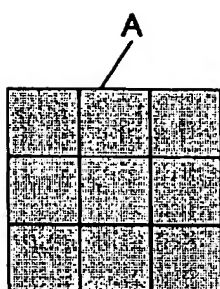
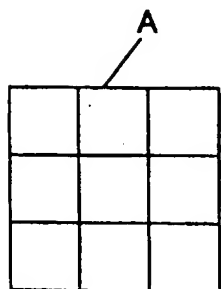
[図15]



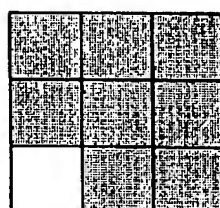
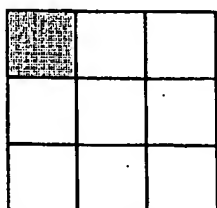
[図16]



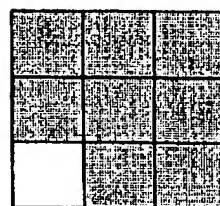
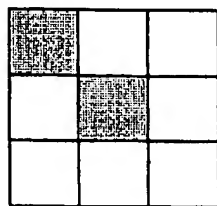
[図17]



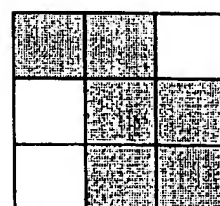
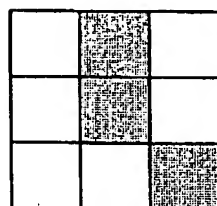
$${}_9C_0 = {}_9C_0 = 1 \text{ 通}$$



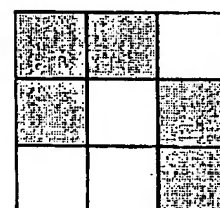
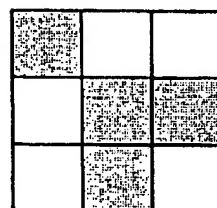
$${}_9C_1 = {}_9C_8 = 9 \text{ 通}$$



$${}_9C_2 = {}_9C_7 = 36 \text{ 通}$$



$${}_9C_3 = {}_9C_6 = 84 \text{ 通}$$



$${}_9C_2 = {}_9C_5 = 126 \text{ 通}$$

計512通

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007693

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/0065, 7/135, G03H1/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/12-7/22, 7/24, G03H1/00-5/00,
G06K7/00-7/14, 19/00-19/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-97792 A (Lucent Technologies Inc.), 14 April, 1998 (14.04.98), Par. Nos. [0049], [0050] & EP 0817201 A2 & US 5838650 A1	1-18
A	JP 11-509954 A (Quantum Corp.), 31 August, 1999 (31.08.99), Page 10, lines 6 to 15; page 17, lines 2 to 7 & EP 0838041 A & US 5777760 A1	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 September, 2004 (15.09.04)Date of mailing of the international search report
05 October, 2004 (05.10.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/0065, 7/135, G03H1/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/12-7/22, 7/24,
G03H1/00-5/00, G06K7/00-7/14, 19/00-19/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本実用新案公報 1922-1996年
日本公開実用新案公報 1971-2004年
日本登録実用新案公報 1994-2004年
日本実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-97792 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポ レイテッド) 1998. 04. 14, 段落【0049】、【0050】 & EP 0817201 A2 & US 5838650 A1	1-18
A	JP 11-509954 A (クワンタム・コーポレイション) 1999. 08. 31, 第10頁第6-15行、第17頁第2-7行 & EP 0838041 A & US 5777760 A1	1-18

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 15. 09. 2004

国際調査報告の発送日 05.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
榎 広行

5D 3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

第IV欄 要約 (第1ページの5の続き)

簡単なアドレス動作によって2次元情報ページを識別できるようにしたホログラフィック記録媒体及びホログラフィック記録媒体へのアドレス情報付加方法並びにアドレス方法である。ホログラフィック記録媒体(12)には、多数のピクセルからなる2次元情報ページ(40A)、…が、多重化してホログラフィック記録されていて、前記各2次元情報ページ(40A)、…毎に、該2次元情報ページ(40A)、…内の複数のピクセルをアドレスピクセルとして、その集合によりアドレス情報領域(42A)、…が構成され、該アドレス情報領域(42A)、…は、2次元情報ページ毎又は複数の2次元情報ページからなるページ群毎に、2次元情報ページ(40A)、…内での位置が異なって配置されている。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.